

Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug

Beilage 1 Pflichtenheft



Beilage 1 **Pflichtenheft, Fassung vom 19.09.2023**
Doku-Nr. 10358-001c, Frei + Krauer AG, Rapperswil

Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug

Pflichtenheft für die Bearbeitung



Fassung vom 19. September 2023 mit Ergänzungen aus der Projektbearbeitung

Inhaltsverzeichnis

0.	Zusammenfassung	4
1.	Veranlassung und Auftrag	5
1.1	Veranlassung	5
1.2	Auftrag PTB ZG	6
1.3	Aufgaben der Wasserversorgungen im Rahmen der VTM	7
2.	Grundlagen	7
2.1	Projektteam	7
2.2	Gesetze, Verordnungen, Richtlinien	8
2.3	Daten des Kantons Zug	9
2.4	Projektablauf	9
3.	Pflichtenheft	10
3.1	Allgemeines	10
3.1.1	Erwartete Aussagen	10
3.1.2	Was die PTB ZG nicht bearbeitet	11
3.1.3	Ziele und Grundsätze	12
3.1.4	Strukturelle Bearbeitungstiefe	13
3.1.5	Definitionen / Randbedingungen / Abgrenzungen	13
3.1.6	Szenarien	14
3.2	Regelbetrieb	14
3.2.1	Zu untersuchende Betriebszustände	15
3.2.2	Ressourcen / Dargebote	17
3.2.3	Verbrauch / Bedarf	21
3.2.4	Ungemessen und Verlust	23
3.2.5	Unverzichtbare Anlagen	24
3.2.6	Planerischer Schutz zukünftig nutzbarer Anlagen	26
3.3	Ergebnispräsentation	27
4.	Projektablauf / weiteres Vorgehen	27

Anhang

A1	Rechtliche Grundlagen (Bundesrecht, Kantonsrecht)
-----------	--

Abkürzungen:

a	Jahr
A _o	Gewässerschutzbereich 'A oberirdisch' (= Gebiete mit Infiltration von Oberflächengewässern in Trinkwasserfassungen)
AVS ZG	Amt für Verbraucherschutz des Kantons Zug
AFU ZG	Amt für Umwelt des Kantons Zug
d	Tag
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EW	Einwohner
GVE	Grossvieheinheit
GWP(s)	Generelle Wasserversorgungsplanung(en)
GWF	Grundwasserfassung
ING	Ingenieur
KVU-Zentr	Konferenz der Vorsteher der Umweltschutzämter der Zentralschweiz
OSTRAL	Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen
PTB ZG	Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug
PZ(s)	Planungsziel(e)
Q	Quelle
STAB NO ZG	Stabsstelle Notorganisation des Kantons Zug
SVGW	Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches
SWW	Seewasserwerk
SZ	Schutzzonen
TWM	Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen
TWM-e	TWM mit eingeschränkter Versorgung
TWM-u	TWM mit unterbrochener Versorgung
UV	Ultraviolett-Entkeimungsanlage
WV(s)	Wasserversorgung(en)
ZG	Kanton Zug
Z _u	Schutzbereich für Trinkwasserfassungen, wenn das Grundwasser durch Stoffe verunreinigt wird, die nicht genügend abgebaut oder zurückgehalten werden oder wenn die konkrete Gefahr dafür besteht
Z0	Planungsziel Z0 : 2025
Z2	Planungsziel Z2 : 2050
Z3	Planungsziel Z3 : 2075

0. Zusammenfassung

Die Sicherstellung der elementaren Lebensbedürfnisse wie die Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit Trinkwasser sowie mit Lösch- und Brauchwasser obliegt den Gemeinden (§ 59 Abs. 1 GG). Die Gemeinden organisieren die Wasserversorgung mit eigenen Werken selber oder können damit im Rahmen von Konzessionsverträgen Dritte (Genossenschaften, Korporationen, Aktiengesellschaften) beauftragen. Die Gemeinden unterstehen in ihren Aufgaben der Aufsicht des Kantons, welcher diese in ihrer Zusammenarbeit unterstützt (§ 4 GG).

Auf Wunsch der Zuger Wasserversorgungen erstellt das Amt für Umwelt in Zusammenarbeit mit der Stabsstelle Notorganisation die **Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug (PTB ZG)**, welche kantonsübergreifend die heutige Trink- und Brauchwasserbeschaffung analysiert, den Trinkwasserbedarf für die kommenden Jahrzehnte herleitet und Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung vorschlägt. Die PTB ZG berücksichtigt die klimatischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen, die einen Einfluss auf die Trinkwasserbeschaffung und den Trinkwasserkonsum ausüben. Die in der PTB ZG betrachteten Planungshorizonte sind auf 2050 (Z2) und 2075 (Z3) festgelegt.

Die PTB ZG bezieht sich auf den Regelbetrieb bzw. die normale Netzversorgung (inkl. Spitzenbetrieb, Störfallbetrieb). Dabei berücksichtigt sie auch Planungsaufgaben, welche die Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM; SR 531.32) verlangt. Dazu gehören Massnahmen zur Vermeidung von Mangellagen (Art. 1 VTM), die Bezeichnung der unverzichtbaren Wasserversorgungsanlagen (Art. 4 Abs. 2 VTM) sowie die Sicherstellung des Wasserbezugs aus hydrologisch unabhängigen Bezugsquellen (Art. 12 Abs. 2 Bst. c. VTM).

Als kritische Aspekte werden die Bevölkerungsentwicklung und eine allfällige Veränderung der Grundwasserneubildung infolge des Klimawandels eruiert. Die Änderung dieser Grössen wird in der PTB ZG mit zwei Szenarien untersucht. Von der Planung werden Aussagen über die Entwicklung und Risiken beim Wasserdargebot erwartet. Zusammen mit den erhobenen Daten über die Bevölkerungsentwicklung und den Abschätzungen über spezifische Verbrauchswerte sollen für verschiedenere Betriebszustände die Überschüsse oder Fehlmengen bilanziert werden. Bei Fehlmengen schlägt die PTB ZG Massnahmen zu deren Behebung vor.

Das Amt für Umwelt beauftragte für die Erstellung des Pflichtenheftentwurfs das in der Wasserversorgungsplanung erfahrene Ingenieurbüro Frei + Krauer AG in Rapperswil. In Zusammenarbeit der kantonalen Fachstellen mit allen Zuger Gemeinden und Wasserversorgungen wurde der Entwurf des Pflichtenhefts diskutiert und ergänzt. Das bereinigte Pflichtenheft ist die Grundlage für die Auftragserteilung und für die Bearbeitung der PTB ZG durch das Ingenieurbüro.

Für die Begleitung der Arbeiten wird ein Projektteam mit Vertretern der kantonalen Fachstellen (Amt für Umwelt, Stabsstelle Notorganisation, Amt für Verbraucherschutz) und Vertretern der Zuger Wasserversorgungen gebildet.

Es ist vorgesehen, das Projekt Ende Jahr 2023 abzuschliessen.

1. Veranlassung und Auftrag

1.1 Veranlassung

Die Trinkwasserversorgung ist gemäss dem Gesetz über die Organisation und die Verwaltung der Gemeinden die Aufgabe der Gemeinden (§ 59 Abs. 1 GG; BGS 171.1).

Auf Seite Kanton Zug sind vier Direktionen bzw. deren Ämter in den Bereich Trinkwasserversorgung involviert:

- | | |
|------------------------|--|
| - Direktion des Innern | ▪ Aufsichts- und Beistandspflicht gegenüber den Gemeinden (§ 33 und § 35 GG) |
| - Baudirektion | ▪ Bewilligung von Grundwasser- und Oberflächen-gewässernutzungen (§ 36, § 38 GewG)
▪ Planerischer Schutz des Grundwassers inkl. Genehmigung von Grundwasserschutzzonen (§ 1 Abs. 3 V GewG)
▪ Führung der Inventare der Wasserversorgungsanlagen inkl. Wasserversorgungsalas und der Grundwasservorkommen (§ 37 Abs. 1 BevSG) |
| - Gesundheitsdirektion | ▪ Überwachung des Vollzugs der eidg. Lebensmittelgesetzgebung inkl. Trinkwasserqualität (§ 1 VVLMG) |
| - Sicherheitsdirektion | ▪ Koordination der Vorsorge für die Trinkwasserversorgung in Notlagen (§ 37 Abs. 2 BevSG) |

Aufgrund der am 1. Oktober 2020 in Kraft getretenen Bundesverordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM; SR 531.32) ergeben sich für die Kantone und die Gemeinden neue Aufgaben:

- Schwere Mangellagen sollen vermieden oder rasch behoben werden (Art. 1 Abs. 1 Bst. c. VTM); die Aufsichtspflicht dazu liegt beim Kanton (Art. 3 VTM)
- Die Kantone bezeichnen aufgrund einer Risikoabschätzung die für die Versorgung unverzichtbaren Anlagen (Art. 4 Abs. 2 VTM)
- Die Wasserversorgungen müssen über mindesten zwei hydrologisch unabhängige Wasserbezugsmöglichkeiten verfügen; die Aufsichtspflicht dazu liegt beim Kanton (Art. 12 Abs. 2 Bst. c. VTM).

Im Herbst 2021 beschlossen die Wasserversorgungen an ihrer jährlichen Tagung, bei der Sicherheitsdirektion und der Baudirektion des Kantons Zug die Erstellung einer kantonalen Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) zu beantragen. Hintergrund dafür sind die versorgungsübergreifenden Herausforderungen aufgrund der Trockenheit im Jahr 2018 und der Grundwasserbelastung mit dem Pflanzenschutzmittel Chlorothalonil. Mit Schreiben vom 23. Februar 2022 informierte die Baudirektion die Wasserversorgungen, dass sie in Zusammenarbeit mit der Sicherheitsdirektion eine kantonale GWP, in der weiteren Bearbeitung als «Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug (PTB ZG)» bezeichnet, in Auftrag gibt.

1.2 Auftrag PTB ZG

Die Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug (PTB ZG) verfolgt folgende Projektziele zur Koordination und Sicherstellung der Wasserversorgung über das gesamte Kantonsgebiet:

- Ermittlung der Bilanzen
 - für massgebende Betriebszustände (Spitzenbetrieb, Störfallbetrieb) im Regelbetrieb resp. der Normalen Netzversorgung
 - von Wasserdargebot und Wasserbedarf
 - im heutigen Zeitpunkt (Z0), im Jahr 2050 (Z2) und im Jahr 2075 (Z3)
 - bei den 14 Wasserversorgungen im Kanton Zug mit öffentlichem Versorgungsauftrag der Gemeinden
- Formulierung von Massnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung bis mindestens ins Jahr 2075 im Regelbetrieb (Aufgabe mit Bezug auf Art. 1 VTM)
- Definition der Bedingungen und Bezeichnung der unverzichtbaren Wasserversorgungsanlagen (Aufgabe mit Bezug auf Art. 4 Abs. 2 VTM)
- Sicherstellung der Versorgung der Wasserversorgungen ab mindestens zwei hydrologisch unabhängigen Wasserressourcen (Aufgabe mit Bezug auf Art. 12 Abs. 2 Bst. c. VTM)
- Bezeichnung von Verbindungsleitungen zur Verbesserung der Versorgungssicherheit im Störfallbetrieb und bei schweren Mangellagen (Aufgabe mit Bezug auf Art. 12 Abs. 2 Bst. d. VTM)

Das Amt für Umwelt beauftragte das in der Wasserversorgungsplanung erfahrene Ingenieurbüro Frei + Krauer AG in Rapperswil mit der Erstellung des Pflichtenhefts. Die kantonalen Fachstellen stellten den Pflichtenheftsentwurf am 22. Juni 2022 den Zuger Gemeinden und Wasserversorgungen vor und luden zur schriftlichen Vernehmlassung ein. Der Projektleiter des Amts für Umwelt unterbreitete die Rückmeldungen an der Jahrestagung vom 3. November 2022 den Wasserversorgungen zur Diskussion. Folgender Input aus der Vernehmlassung des Pflichtenheftsentwurfs ist in die bereinigte Fassung eingeflossen:

- Ergänzung der Ziele der PTB ZG (Kap. 3.1.3)
- Ergänzung des Aspekts 'Wasserqualität' bei den Erhebungen zur Nutzungssicherheit und zum Ausfallrisiko bei Quellen, Grundwasserfassungen und Seewasserfassungen (Kap. 3.2.2)
- Zusammenstellung grosse Trinkwasserbezüger ohne Bedarf auf Trinkwasserqualität (Kap. 3.2.3)
- Erläuterung der Planungsvorgaben für den landw. Trinkwasserbedarf für Nutztiere (Kap. 3.2.3)
- Erläuterung der Planungsvorgaben für Netzverluste und Ergänzung bezüglich Netzverluste pro Leitungslänge (Kap. 3.2.3).
- Ergänzung des Aspekts 'Notstrombedarf' bei den unverzichtbaren Anlagen (Kap. 3.2.5)
- Vorrangige Bearbeitung der Wasserversorgungen am Zugersee im Zusammenhang mit dem Projekt 'Seeleitung Oberwil – Risch'

1.3 Aufgaben der Wasserversorgungen im Rahmen der VTM

Die Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug (PTB ZG) dient den Wasserversorgungen als Grundlage für die Umsetzung der Aufgaben, die gemäss der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) in der Zuständigkeit der Betreiber von Wasserversorgungsanlagen liegen:

- Art. 6 Umsetzung der Massnahmen zur Vermeidung von schweren Mangellagen in Zusammenarbeit mit anderen Wasserversorgungen
- Art. 7 Konzepterarbeitung bzw. Aktualisierung der bestehenden Konzepte zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung
- Art. 8 Dokumentation der Massnahmen
- Art. 9 Vermehrte Prüfung der Trinkwasserqualität in schweren Mangellagen
- Art. 10 Regelmässige Durchführung von Aus- und Weiterbildungen sowie von Übungen
- Art. 11 Bereitstellung von Reserve- und Reparaturmaterial inkl. Reserve- und Reparaturmaterial
- Art. 12 Umsetzung baulicher, betrieblicher und organisatorischer Massnahmen

Diese Aufgaben aus der VTM sind nicht Bestandteil der Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug. Sie sind von den Wasserversorgungen nach Vorliegen der PTB ZG umzusetzen.

2. Grundlagen

2.1 Projektteam

Die Erarbeitung der Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug erfolgt durch das beauftragte Ingenieurbüro Frei + Krauer AG in Zusammenarbeit mit den Wasserversorgungen. Die Arbeiten werden durch ein Projektteam bestehend aus Vertretern der kantonalen Fachstellen und der Wasserversorgungen begleitet. Zu Gunsten einer breiten Vertretung der Wasserversorgungen verzichten die Gemeinden auf die Mitarbeit im Projektteam (Ergebnis der Vernehmlassung des Pflichtenheftentwurfs).

Mitglieder des Projektteams

Kantonale Fachstellen (3)

Keller Peter	Baudirektion, Amt für Umwelt, Projektleiter Gewässernutzung und planerischer Gewässerschutz (Projektleitung PTB ZG)
Marti Urs	Sicherheitsdirektion, Leiter Stabstelle Notorganisation
Fries Nicole	Gesundheitsdirektion, Amt für Verbraucherschutz, Leiterin Lebensmittelinspektorat

Zuger Wasserversorgungen (6)

Marcel Gross	Leiter Betrieb Gas, Wasser und Kraftwerke Wasserwerke Zug AG
Othmar Trinkler	Präsident Wasserversorgung Dorfgemeinschaft Menzingen
Tobias Hürlimann	Brunnenmeister Wasserversorgung Korporation Walchwil
Erich Duss	Leiter Wasserversorgung Oberägeri
Hansruedi Schneider	Vorstand Wassergenossenschaft Rotkreuz und Umgebung
Manfred Rohrer	Betriebsleiter Wasser- und Elektrizitätswerk Steinhäusen

Projektbearbeitende Ingenieure (2)

Meier Christoph	Frei + Krauer AG, Rapperswil; Projektleiter
Ziltener Roman	Frei + Krauer AG, Rapperswil; Co-Ingenieur, Projektleiter-Stv

2.2 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien

Im **Anhang 1** 'Rechtliche Grundlagen' sind die Gesetze und Verordnungen von Bund und Kanton Zug zusammengestellt, welche einen Bezug zur Wasserversorgung und damit auch zur PTB ZG haben.

Im Weiteren sind bei der Erarbeitung der PTB ZG insbesondere folgende Richtlinien des SVGW zu beachten:

W2d/2005	Richtlinie für die Qualitätssicherung in Grundwasserschutzzonen
W12d/2017	Richtlinie für eine gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen
W1004d/2007	Empfehlung für die Revitalisierung in Einflussbereich von Trinkwasserfassungen
W1005d/2009	Empfehlung zur strategischen Planung der Wasserversorgung
W1011d/2019	Empfehlung Muster-GWP
W1014d/2018	Empfehlung für die Datenerfassung und –auswertung bei Wasserversorgungen
W1019d/2022	Empfehlung; Umgang mit Nutzungskonflikten in Grundwasser

Das zugerische kantonale Recht enthält heute keine Pflicht für die Durchführung von kantonalen Generellen Wasserversorgungsplanungen. Die Planung Trink- und Brauchwasser Kanton Zug erfolgt aufgrund des dringenden Wunsches der Wasserversorgungen ohne eine kantonale Rechtsgrundlage.

2.3 Daten des Kantons Zug

Für die Grundlagenerhebung stehen folgende Datengrundlagen zur Verfügung:

- | | |
|--------------|--|
| – Kanton ZG | Kantonaler Richtplan mit Kantonsratsbeschlüssen bis 27. Januar 2022. Vom Bundesrat genehmigt sind Kantonsratsbeschlüsse bis zum 29. Oktober 2020 |
| – AFU ZG | Übersichtskarte Versorgungsgebiete der Wasserversorgungen mit öffentlichem Auftrag |
| – AFU ZG | Grundwasserkarte |
| – AFU ZG | Kataster der Wasserfassungen |
| – AFU ZG | Gewässerschutzkarte |
| – AFU ZG | Wasserversorgungsatlas (WV-Atlas) |
| – AVS ZG | Archivdaten Laboruntersuchungen |
| – SVGW / WVs | Wasserversorgungskennzahlen des Kantons Zug |

2.4 Projektablauf

Pflichtenheft

- Erstellung Entwurf und Vorstellung an Veranstaltung vom 22.6.2022
- Vernehmlassung bei WVs und Gemeinden
- Bereinigung und Verabschiedung durch Projektteam

Projektbearbeitung gemäss Pflichtenheft

- Auftragserteilung durch AFU ZG
- Datenerhebungen bei WVs, Gemeinden und weiteren Stellen
- Zweckmässige Abschätzung der künftigen Entwicklung von Bedarf und Dargebot im Versorgungsgebiet der WVs
- Erarbeiten der Bilanzierungen
- Verifizierung der Daten durch die WVs
- Aufzeigen von zweckmässigen Massnahmen zur Fehlmengendeckung (z.B.: Neuerschliessung von Ressourcen / Verbindungen)
- Vorschlagen von weiteren möglichen organisatorischen und baulichen Massnahmen
- Festlegung der als «unverzichtbar» zu bezeichnenden Anlagen der Trinkwasserbeschaffung, Speicherung und Verteilung
- Darstellung der Ergebnisse in einem Bericht und in einem Übersichtsplan der bestehenden und zum Ausbau empfohlenen, als unverzichtbar definierten, kantonsweiten Möglichkeiten der Trinkwasserbeschaffung, speicherung sowie der Trinkwasserverteilung

3. Pflichtenheft

3.1 Allgemeines

Durch die festgelegte allgemeine Bearbeitungstiefe (die Flughöhe) der PTB ZG werden verschiedenste Faktoren bestimmt:

- Strukturelle Bearbeitungstiefe
- Umfang der Grundlagenerhebung und deren Darstellung
- Umfang des Verifikationsaufwandes durch Gemeinden und Wasserversorgungen

Im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Projektdefinition wurden für einzelne Aspekte bereits klare Vorgaben definiert, andere sind in der Bearbeitung der PTB ZG zu präzisieren.

Um die „Flughöhe“ der PTB ZG festlegen zu können, wird einerseits definiert, was die «erwarteten Aussagen» der PTB ZG sind. Andererseits werden auch die Grenzen resp. die «nicht zu bearbeitenden Aspekte» festgehalten.

3.1.1 Erwartete Aussagen

Von der PTB ZG werden Aussagen zu folgenden Punkten erwartet:

- **Bilanzierungen** von Wasserdargebot und Wasserbedarf im heutigen Zeitpunkt und in den Planungshorizonten 2050 und 2075 bei verschiedenen Betriebszuständen für die 14 Wasserversorgungen mit öffentlichem Versorgungsauftrag; Berücksichtigung einer ausreichenden Versorgung ab zwei hydrologisch unabhängigen Wasserbezugsquellen.
- Aussage über die **Unverzichtbarkeit von Ressourcen** aufgrund der Beurteilungen der Bilanzierungen und von Risiken auf die Entwicklungen der Dargebote / Ressourcen bezogen auf Wasserdargebot (Qualität / Quantität)

Risiko

- Klima
 - Siedlungsdruck
 - Infrastruktur
 - Landwirtschaft
 - Gewässerökologie in Konkurrenz zur Trinkwassergewinnung
 - Beurteilung von Risiken auf die Entwicklungen des Wasserbedarfs
- ##### **Risiko**
- Bevölkerungswachstum
 - Grossbezüger (Industrie / Spitäler / Heime)
 - Trinkwasserbedarf der Landwirtschaft zur Versorgung von angeschlossenen GVE
 - Aufzeigen von Massnahmen für eine zweckmässige Dargebotsnutzung zum Ausgleich der Bilanzen
 - Erschliessung gesicherter Ressourcen
 - Neuerschliessungen weiterer Ressourcen

- Aussage über die **Unverzichtbarkeit von Anlagen** (Trinkwasserbeschaffung, -speicherung, -verteilung) aufgrund der Beurteilungen der Versorgungssicherheit bei regulären Betriebszuständen, wie auch bei Ereignissen, welche zu schweren Mangellagen führen können
- Definieren von Leitungen / Leitungskorridoren mit kantonaler Bedeutung als Massnahmen für den Wasseraustausch zwischen den WVs; Abschätzung der Dimensionierungen

3.1.2 Was die PTB ZG nicht bearbeitet

Von der PTB ZG werden zu folgenden Punkten **keine Aussagen** erwartet:

- Wassermanagement der verschiedenen „Wassernutzer“ (Trinkwasser, Brauchwasser für Landwirtschaft, Ökologie (Mindestwassermengen, Temperatur), ...)
- Bewässerung mit Brauchwasser aus dem Trinkwassernetz (Annahme: KEINE; allfällige Überschüsse können zur Bewässerung bezogen werden, sind jedoch kein gesicherter Bezug -> bei Spitzen- oder Störfallbetrieb erfolgt im Rahmen der Möglichkeiten nur eine reduzierte oder keine Abgabe)
- Gebiete, welche sich heute auf private Wasserversorgungen abstützen (der Verbrauchsanteil wird als gering abgeschätzt, so dass eine allfällige Versorgung durch eine lokale räumliche Erweiterung einer öffentlichen Wasserversorgung erfolgen kann)
- Löschschutz (ausser unverzichtbare Speichieranlagen)
- Zusammenstellung des Zustandes der Anlagen und deren Beurteilung
- Altersstrukturen von Anlagen und Leitungen
- Brauchvolumen-Bilanzierungen (je WV)
- Weitergehende Anlagendimensionierung (Brunnen / Aufbereitungsanlagen / Pumpen)
- Leitungen / Netze: örtliche Leitungen und Netze
(nur übergeordnete Strukturen und externe Zuleitung/Austausch)

In der PTB ZG erfolgt **keine Darstellung** folgender Elemente:

- Quellfassungen, welche die definierte minimale Schüttungsmenge nicht erreichen
- Netze Leitungen (ausser Transport- und Hauptleitungen der einzelnen Druckzonen)

In der PTB ZG wird **kein Datenmanagement** erstellt:

- Es ist nur eine PTB ZG spezifische Datenerhebung / -verifikation gefordert
- Die Erhebung resp. Verifikation ist nicht mit anderen Datenpools (Kanton / SVGW / KVV Zentralschweiz) abzugleichen

3.1.3 Ziele und Grundsätze

Die PTB ZG verfolgt folgende Ziele und Grundsätze:

- A. Es werden für die Wasserversorgungen im Kanton Zug mit öffentlichem Versorgungsauftrag die erforderlichen Massnahmen zur Sicherstellung Trinkwasserversorgung für die nächsten 50 Jahre erarbeitet (Wassermenge, Wasserqualität).
- B. Die Massnahmen berücksichtigen die Herausforderungen infolge des Klimawandels (anhaltende Trockenheit, anhaltende Niederschläge mit Überschwemmungen), des Bevölkerungswachstums und der Raumnutzung (Landwirtschaft, Siedlung, Verkehr).
- C. Die Massnahmen basieren auf folgenden Grundsätzen:
 - Haushälterischer Umgang mit der beschränkten Ressource Trinkwasser (Leitungsverluste minimieren, Übernutzungen der Grundwasservorkommen vermeiden).
 - Umweltschonende und kostengünstige Lösungen (Energieverbrauch und Ressourcenverbrauch optimieren).
 - Sichere und solidarische Lösungen im Verbund der Wasserversorgungen (Gewährleistung der Redundanz bei der Trinkwasserbeschaffung, mind. 2 hydrologisch unabhängige Wasserbezugsmöglichkeiten pro Einzelversorgung, Abgabe von Überschüssen an Nachbarversorgungen).
 - Anpassungsfähige Lösungen im Hinblick auf langfristige Herausforderungen.
- D. Die Wasserversorgungsinfrastruktur soll durch die Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen gegenüber weiteren öffentlichen Interessen (z.B. Gewässerschutz, Raumplanung, Naturschutz) gesichert werden.

Bedeutung für die örtliche GWP

Die PTB ZG zeigt einerseits auf, wieweit sich Wasserversorgungen eigenständig versorgen können. Andererseits eruiert sie bei Fehlmengen Verbindungen zu anderen Wasserversorgungen oder die Erschliessung neuer Ressourcen. Falls nötig, eruiert sie den Wasseraustausch in grossem Umfang, so dass Wasserversorgungen mit wenig eigenen Ressourcen auch in Zeiten des Spitzenbetriebes die Bedürfnisse der Bevölkerung abdecken können. Zudem soll auch im Störfall genug Ersatzwasser zur Verfügung stehen.

Die Wasserversorgungen berücksichtigen die im Rahmen der PTB ZG erarbeiteten Massnahmen zur Steigerung der Versorgungssicherheit bei den örtlichen Generellen Wasserversorgungsplanungen.

3.1.4 Strukturelle Bearbeitungstiefe

Datenerhebung

Die Erhebungen erfolgen auf Stufe der öffentlichen Wasserversorgungen bzw. der Wasserversorgungen mit öffentlichem Versorgungsauftrag. Es werden folgende Daten erhoben:

- Verbrauch / Bedarf
 - Bevölkerung
 - GVE
 - Wasserverkauf, inkl. Grossverbraucher
 - Wasserbedarf, inkl. Spitzentag
 - Ungemessen/Verlust
 - Abgabeverpflichtungen

- Für die Dargebote sind sämtliche relevanten Ressourcen zu erheben und zu berücksichtigen:
 - Quellfassungen, allfällige hydrologische und technische Nutzungsbeschränkungen
 - Grundwasserfassungen, allfällige behördliche, technische oder hydrologische Nutzungsbeschränkungen
 - Seewasserwerke, allfällige technische Nutzungsbeschränkungen
 - Optionen, allfällige technische Nutzungsbeschränkungen

3.1.5 Definitionen / Randbedingungen / Abgrenzungen

Für die Bearbeitung werden folgende Festlegungen vorgenommen:

allgemein	Definition von ... Einbindung von ... Berücksichtigung durch ...
Planungszeiträume	Z0 : 2025, Z2 : 2050 Z3 : 2075
Einbezug relevanter ausserkantonalen Gebiete	Bestehende und projektierte Verbundplanungen mit ausserkantonalen WVs Deklaration der Wasserbezugs- und Wasserabgabeoptionen von ausserkantonalen WVs
Einbezug / Bearbeitung von Spezialfällen	Z.B. Erforderliche weitere Abklärungen bei der Nutzung von Oberflächengewässern (Seewasser)
Netze / Leitungen	Erhebung mit WV-Atlas + örtliche GWPs (nur für Bearbeitung)
Reservoirs / Stufenpumpwerke etc.	Erhebung mit WV-Atlas + örtliche GWPs

3.1.6 Szenarien

Um eine Bandbreite der künftigen Entwicklung abschätzen zu können, soll mittels zwei Szenarien die Sensitivität untersucht werden. Dazu werden in den Betrachtungen für die Ressourcen resp. Bevölkerung folgende Varianzen vorausgesetzt:

Szenario	Ressourcen (Quellen + GWFs + SWWs) (Nutzungssicherheit: qualitatives und quantitatives Veränderungsrisiko von GWFs) *)	Bevölkerungs- entwicklung %)
Komfort	weniger vorsichtig	tief
Extrem	vorsichtig	hoch
Kombi 1 &)	weniger vorsichtig	hoch
Kombi 2 &)	vorsichtig	tief

*) Mit der Varianz der Ressourcen für die künftigen Planungshorizonte wird dem Nutzungsrisiko der Ressourcen Rechnung getragen.
Die Bestimmungen der nutzbaren Mengen werden gemäss den definierten Varianzen für die Nutzungssicherheit (vergl. Kap. 3.2.2) vorgenommen. Diese Veränderungen können für die einzelnen Szenarien Auswirkungen auf die im Störfall wegfallende grösste Ressource haben.

%) Mit der Varianz der Bevölkerungszahl für die künftigen Planungshorizonte wird der Unsicherheit der angenommenen Bevölkerungsentwicklung Rechnung getragen.
Die Bestimmung der jeweils zu versorgenden Bevölkerung wird gemäss den erhobenen Entwicklungen des Amtes für Raumentwicklung (vergl. Kap. 3.2.3, Abs. Entwicklungen) vorgenommen.

&) Durch die vorgeschlagenen Massnahmen soll mit der Wasserbeschaffung der höhere errechnete Bilanzwert der Szenarien Kombi 1 und Kombi 2 abgedeckt werden können.

Bei sonstigen Parametern (GVE, Spezifische Verbrauchswerte, Faktoren für den Spitzentag, Industrieverbrauch, ...) wird auf die Betrachtung von Varianzen verzichtet.

3.2 Regelbetrieb

In der PTB ZG wird der Regelbetrieb mit verschiedenen Betriebszuständen betrachtet. Gemäss der Zielsetzung von Art. 1 VTM soll der Regelbetrieb solange wie möglich aufrechterhalten werden.

3.2.1 Zu untersuchende Betriebszustände

Für die Bearbeitung werden im Regelbetrieb folgende zu untersuchende Betriebszustände festgelegt:

Betriebszustand	Bedarf	Dargebot
Normal	Mittlerer Bedarf: Durchschnittstag mehrerer Jahre	Quellen : Durchschnittswerte des Jahres GWF : schonungsvolle Nutzung gem. Konzession (Jahres-Kontingent / 365) SWW : betrieblich zweckmässige, optimale Nutzung (Jahres-Kontingent / 365) Option : betrieblich zweckmässige Menge
Erhöht	Erhöhter Bedarf %)	Quellen : reduzierte Schüttung *) GWF : optimale langfristige Nutzung während Trockenheit SWW : betrieblich zweckmässige, maximale Nutzung Option : optierte Menge
Spitze	Tag mit maximalem Bedarf &)	Quellen : minimale Schüttung GWF : optimale kurzfristige Nutzung während Trockenheit SWW : betrieblich zweckmässige, maximale Nutzung Option : optierte Menge

- *) reduzierte Schüttung Durchschnitt von minimaler und mittlerer Schüttung
- %) Erhöhter Bedarf Mittel von durchschnittlichem und maximalem Bedarf; Erfahrungsgemäss entspricht dieser Wert einerseits in etwa dem höchsten Bedarf in einem durchschnittlichen Jahr, andererseits in Jahren mit Tagen mit maximalem Bedarf in etwa dem Durchschnittstag des Monats mit Tagen mit maximalem Bedarf
- &) Maximaler Bedarf Tagesbedarf, welcher bei extremer Trockenheit als maximaler Wert errechnet und somit veranschlagt wird

Betriebs- zustand	Bedarf	Dargebot
Störfall- normal	Durchschnittstag des Jahres	Ausfall des grössten Dargebotes Quellen : mittlere Schüttung GWF : maximal zulässige Förderung SWW : maximale Förderung Option : optierte Menge Nachbar : Überschuss bei «Normal»
Störfall- erhöht, max	Erhöhter Bedarf	Ausfall des grössten Dargebotes Quellen : reduzierte Schüttung GWF : maximal zulässige Förderung SWW : maximale Förderung Option : optierte Menge Nachbar : Überschuss beim definierten Dargebot
Störfall- erhöht, trocken	Erhöhter Bedarf	Ausfall des grössten Dargebotes Quellen : reduzierte Schüttung GWF : optimale langfristige Nutzung während Trockenheit SWW : maximale Förderung Option : optierte Menge Nachbar : Überschuss beim definierten Dargebot

3.2.2 Ressourcen / Dargebote

Quellen

Grundsätzlich werden von den Quelfassungen folgende Daten zusammengestellt:

- Schüttungsmengen
 - minimale Schüttung : min : minimal gemessene Schüttungsmenge
 - mittlere Schüttung : mittel : mittlere Schüttungsmenge über Jahre
 - maximale Schüttung : max : maximale Schüttungsmenge
- Installierte Aufbereitungssysteme
- Nutzungssicherheit (u.a. Trinkwasserqualität)

Die Quellen werden nach folgenden Kriterien beurteilt:

- Schüttungsgüte (Schüttungsverhältnis : max / min)
- Aktuell installiertes Aufbereitungssystem
- Nutzungssicherheit / -risiko, resp. Ausfallrisiko (u.a. Trinkwasserqualität)

Für die Bearbeitung werden folgende Randbedingungen definiert:

Quellen	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..
Erhebung	- Grunddaten : Aktuelle Daten der WVs - o min; mittel; max -> Schüttungsverhältnis = min/max - o Verwurfssituationen - o SZ-Ausscheidung (für Nutzungssicherheit): Art : erfüllt aktuelle gewässerschutzrechtliche Anforderungen / erfüllt aktuelle gewässerschutzrechtliche Anforderungen nicht / provisorische Schutzmassnahmen / befristete Schutzzone / fehlend - o Aktuelle Aufbereitungsstufen (z.B. Sandfilter, UV-Anlage) mit Leistung (Erkenntnis, ob Aufbereitung limitierend ist) - Verifikation der Daten durch WVs
Qualität	- Berücksichtigung eines allfälligen Verwurfs - Einbau oder Anpassungen von UV-Anlagen falls nötig und wie nötig selbständig durch die WVs und werden im Rahmen der PTB ZG nicht betrachtet
Mengen-Veränderungen infolge Klimaänderung	Allgemein: Z0 Z2 Z3 Mittel : 100% 96% 94% Min : 100% 90% 86% %-Zahlen gemäss Praxis Kt. Zürich Situative Anpassungen gemäss konkreten Angaben nach AFU ZG / Hydrogeologe / WVs

Quellen	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..
Berücksichtigung	Quellen werden nur berücksichtigt, wenn die mittlere Schüttung der Quell-Gruppe (= identische SZ der Quellen) folgende Werte überschreitet: 20 l/min
Varianzen für Nutzungssicherheit *)	Faktoren für die einzelnen Ressourcen: - Lage der Schutzzone S3 ausserhalb Wald resp. Wald mit 3.Klass-Strasse / Naturschutzgebiet / Altlast -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0 - Schutzzone S2 mit wasserversorgungsfremden Infrastrukturanlagen (Strassen, Häuser) -> vorsichtig: Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0 - Quellen mit Gewässerschutzbereich A ₀ und Zuströmbereich Z _U -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0
Darstellung	Plan der Ressourcen mit Nummer / Legende

*) Mit der Varianz der Ressourcen wird für die betrachteten Szenarien (vgl. Kap. 3.1.6) dem Nutzungsrisiko der Ressourcen Rechnung getragen.

%) je nach Beurteilung kann der Faktor > 0.0 sein

Grundwasserfassungen

Grundsätzlich werden von den Grundwasserfassungen folgende Daten zusammengestellt:

- Nutzungsmenge mit behördlichen, technischen und hydrogeologischen Beschränkungen der Förderrate und der Wasserbezugsmenge
- Nutzungssicherheit (u.a. Trinkwasserqualität)

Die Grundwasserfassungen werden nach folgenden Kriterien beurteilt:

- Nutzungssicherheit / -risiko
- notwendige Nutzungssicherung
- möglicher Nutzungserweiterung
- Aktuell installiertes Aufbereitungssystem
- Ausfallrisiko (u.a. Trinkwasserqualität)

Grundwasserfassungen	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..
Erhebung	- WV-Atlas / AFU - o Konzession mit ggf. Einschränkungen / Brunnenergiebigkeit - o Installierte Fördermenge (allfälliger Parallelbetrieb) - o SZ-Ausscheidung : Art, Lage (für Nutzungssicherheit), Bemessungsmenge - Ergebnisse Hydrogeologie Z0 : Feldergiebigkeiten / Brunnenergiebigkeit / verschiedene Betriebszustände / Einfluss Qualität - Aktuelle Aufbereitungsstufen - Verifikation der Daten durch Gemeinden und WVs
Qualitäts-Veränderung	- Angaben/Abschätzung AFU / Hydrogeologie : - Störfall, Siedlungsdruck - Einfluss Flussinfiltrat - Landwirtschaftliche Nutzung, Naturschutz - Flussrevitalisierungen, Hochwasserschutz
Mengen-Veränderungen Klima	- Ergebnisse Hydrometrie : - Feldergiebigkeiten verschiedener Betriebszustände - Einfluss Flussinfiltrat - Einfluss auf Qualität
Verknüpfung mit benachbarten GWF (Ausfallrisiko)	- Gemäss Hydrometrie
Varianzen für Nutzungssicherheit *)	Faktoren für die einzelnen Ressourcen: - Ergebnisse der Abklärungen zu Qualitäts- und Mengen-Veränderungen resp. Einfluss Flussinfiltrat -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0 - Schutzzone S2 mit wasserversorgungsfremden Infrastrukturanlagen (Strassen, Häuser) -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0 - GWF mit Gewässerschutzbereich A₀ und/oder Zuströmbereich Z_U -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0
Darstellung	Plan der Ressourcen mit Nummer / Legende

*) Mit der Varianz der Ressourcen wird für die betrachteten Szenarien (vergl. Kap. 3.1.6) dem Nutzungsrisiko der Ressourcen Rechnung getragen.

%) je nach Beurteilung kann der Faktor > 0.0 sein

Seewasserfassungen

Grundsätzlich werden von den Seewasserfassungen folgende Daten zusammengestellt:

- Nutzungsmenge
- Nutzungssicherheit (u.a. Trinkwasserqualität)

Die Seewasserfassungen werden nach folgenden Kriterien beurteilt:

- Nutzungssicherheit / -risiko
- notwendige Nutzungssicherung
- möglicher Nutzungserweiterung
- Aktuell installiertes Aufbereitungssystem
- Ausfallrisiko (u.a. Trinkwasserqualität)

Seewasserfassungen	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..
Erhebung	- WV-Atlas / AFU - o Konzession - o Fördermenge - o Entnahmetiefe/-standort - o Aktuelle Aufbereitungsstufen - Verifikation durch WVs
Qualitäts-Veränderung	- Anpassung der Aufbereitungsstufen erfolgen falls nötig und wie nötig selbständig durch die Betreiber
Mengen-Veränderungen Klima	- Keine
Varianzen für Nutzungssicherheit *)	Faktoren für die einzelnen Ressourcen: - Ergebnisse der Abklärungen zu Rohwasserqualitätsveränderungen -> vorsichtig : Faktor div. %) -> weniger vorsichtig : Faktor 1.0
Darstellung	Plan-Ressourcen mit Nummer / Legende

*) Mit der Varianz der Ressourcen wird für die betrachteten Szenarien (vergl. Kap. 3.1.6) dem Nutzungsrisiko der Ressourcen Rechnung getragen.

%) je nach Beurteilung kann der Faktor > 0.0 sein

3.2.3 Verbrauch / Bedarf***Erhebung und Verifikation***

Um Vergleichswerte zu erhalten, werden von Verbrauch und Bedarf folgende Daten ermittelt und verifiziert:

	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..
Bevölkerung	- Statistisches Amt : Aktuelle Anzahl = 1990 - 2021 - Abschätzung Unterteilung gesplitterter Gemeinden - Heutiger Versorgungsgrad Z0 in % → Verifikation durch Gemeinden und WVs
Arbeitsplätze	- Statistisches Amt : Aktuelle Anzahl = 1990 – 2021 → zur Beurteilung des spezifischen EW-Verbrauchs
GVE	- Amt für Landwirtschaft : Aktuelle Anzahl = 2021 - Heutiger Versorgungsgrad Z0 in % → Verifikation durch Gemeinden und WVs
Bedarf / Verbrauch	- Total Bedarf = Verbrauch (EW, GVE, Grossverbraucher + Spezielles) + Ungemessen + Verlust - Bedarf am Spitzentag mit Datum für 2003 / 2011 / 2015 / 2018 - Gesamt-Verbrauch (= verkaufte Wassermenge) - Grossverbraucher: - o Mit > 5% Gesamtverbrauch oder > 10'000 m³/a (Industrie, Spital, Heime, ..) : m³/a - o abgeschätzter Spitzen-Tagesverbrauch : m³/d mit Zeitfenster - o Angabe des Qualitätsbedarfes - Bekannte grössere Tagesbezugswerte (vorhandene Bewässerung, Schwimmbäder, ..) m³/d mit Zeitfenster
Ungemessen und Verluste	- = Bedarf – Gesamtverbrauch

Entwicklungen

Die Entwicklungen von Verbrauch und Bedarf werden wie folgt definiert:

	Definition / Erhebung von .. Einbindung / Berücksichtigung durch ..																																								
Bevölkerung Entwicklung	- Versorgungsgrad Z2: WV-spezifisch Versorgungsgrad Z3: WV-spezifisch Mindestwerte Z2 = 90% / Z3 = 95% - Entwicklung gemäss Amt für Raumentwicklung Berücksichtigung der Spreizung : ➔ Varianzen tief / hoch																																								
Tourismus	- Keine Berücksichtigung																																								
Grossverbraucher	- Annahme : konstant ggf. Veränderung inf. Rückmeldungen Gemein- den																																								
Spezifischer Verbrauch je EW, inkl. Arbeitsplätze : l/EW*d	- Je Wasserversorgung für Z0 / Z2 / Z3 festzule- gen - Richtwerte für den mittleren Verbrauch<table><tr><td></td><td>Z0</td><td>Z2</td><td>Z3</td><td></td></tr><tr><td>Städtisch</td><td>225</td><td>225</td><td>225</td><td>l/EW*d</td></tr><tr><td>Agglomeration</td><td>170</td><td>180</td><td>190</td><td>l/EW*d</td></tr><tr><td>Ländlich</td><td>175</td><td>175</td><td>175</td><td>l/EW*d</td></tr></table> Die Werte sind aufgrund der Erhebung, Literatur, Expertenhinweisen ggf. anzupassen - Richtwerte für den maximaler Verbrauch<table><tr><td></td><td>Z0</td><td>Z2</td><td>Z3</td><td></td></tr><tr><td>Städtisch</td><td>455</td><td>470</td><td>485</td><td>l/EW*d</td></tr><tr><td>Agglomeration</td><td>400</td><td>410</td><td>420</td><td>l/EW*d</td></tr><tr><td>Ländlich</td><td>410</td><td>420</td><td>430</td><td>l/EW*d</td></tr></table> Die Werte sind aufgrund der Erhebung, Literatur, Expertenhinweisen ggf. anzupassen - Es werden KEINE Szenarien/Varianzen unter- sucht		Z0	Z2	Z3		Städtisch	225	225	225	l/EW*d	Agglomeration	170	180	190	l/EW*d	Ländlich	175	175	175	l/EW*d		Z0	Z2	Z3		Städtisch	455	470	485	l/EW*d	Agglomeration	400	410	420	l/EW*d	Ländlich	410	420	430	l/EW*d
	Z0	Z2	Z3																																						
Städtisch	225	225	225	l/EW*d																																					
Agglomeration	170	180	190	l/EW*d																																					
Ländlich	175	175	175	l/EW*d																																					
	Z0	Z2	Z3																																						
Städtisch	455	470	485	l/EW*d																																					
Agglomeration	400	410	420	l/EW*d																																					
Ländlich	410	420	430	l/EW*d																																					
GVE	- Versorgungsgrad Z2: WV-spezifisch Versorgungsgrad Z3: WV-spezifisch Mindestwerte Z2 = 90% / Z3 = 95% - Entwicklung = unverändert gegenüber Z0																																								
Spezifischer Verbrauch je GVE *)	<table><tr><td></td><td>Z0</td><td>Z2</td><td>Z3</td><td></td></tr><tr><td>- Mittel</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td><td>l/GVE*d</td></tr><tr><td>- Max</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>l/GVE*d</td></tr></table>		Z0	Z2	Z3		- Mittel	90	95	100	l/GVE*d	- Max	110	120	130	l/GVE*d																									
	Z0	Z2	Z3																																						
- Mittel	90	95	100	l/GVE*d																																					
- Max	110	120	130	l/GVE*d																																					

- *) Die Literatur und Richtlinien geben sehr divergierende Werte (60 – 150 l/GVE*d) an. Es wird von eher moderaten Werten im Z0 ausgegangen. Die Steigerungen für Z2 und Z3 werden mit vermehrtem Einsatz von Schwemmentmischung/Güllewirtschaft, Melchabsauganlagen, Melchrobotern und Steigerungen des Verbrauchs in Folge des Klimawandels begründet.

3.2.4 Ungemessen und Verlust

Der absolute Wert ist von ungemessenen Wasserabgaben und Verlusten für einen Planungszustand vom Betriebszustand unabhängig.

Es existieren zwei Analysemethoden. Es werden beide berechnet und die entsprechende Bewertung aufgeführt.

Anteil des Bedarfes

Vereinfacht werden ungemessene Wasserabgaben und Verluste mit einem Anteil vom mittleren Bedarf berücksichtigt. Die in der Literatur (zB Taschenbuch der Wasserversorgung, Mutschmann, Stimmelmayer) angegebenen Werte für gut gewartete Altanlagen werden für den Planungszustand Z3 als Zielwert angenommen. Für den Planungszustand Z2 wird ein leicht höherer Wert definiert.

	Anteile von mittlerem Bedarf		
Ungemessen + Verlust	Z0 : aktuell	Z2 : 15%	Z3 : 10%
Ungemessen		Z2 : 3%	Z3 : 2%
Verlust		Z2 : 12%	Z3 : 8%

Weist eine Versorgung bereits heute kleinere Werte als die angegebenen auf, werden diese bis Z3 weiterverwendet.

Rohrnetz spezifischer Wert

Gemäss SVGW W4d resp. W1011d werden für verschiedene Versorgungsstrukturen spezifische Wasserverluste je Rohrnetzlänge (ohne Hausanschlüsse) drei Kategorien zugeordnet:

	Versorgungsstruktur			
		gross-städtisch	städtisch	ländlich
Rohrnetz-spezifischer Bedarf	m ³ /(km*a)	> 15'000	5'000 – 15'000	< 5'000
Geringe Wasserverluste	m ³ /(km*d)	< 2.40	< 1.68	< 1.20
Mittlere Wasserverluste	m ³ /(km*d)	2.40 – 4.80	1.68 – 3.60	1.20 – 2.40
Hohe Wasserverluste	m ³ /(km*d)	> 4.80	> 3.60	> 2.40

Da in der PTB ZG allgemein mit Tageswerten gerechnet wird, wurden die Werte der SVGW-Tabellen entsprechen umgerechnet.

Als Zielwerte wird für den Planungshorizont Z2 ein mindestens mittlerer Wasserverlustwert (oberer Wert) angestrebt, für Z3 ein geringer Wasserverlustwert.

3.2.5 Unverzichtbare Anlagen

Gemäss Art. 4 Abs. 2 der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM, SR 531.32) sind die bestehenden, unverzichtbaren Anlagen zu definieren.

A Grundsätze für die Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen

- Unverzichtbare Anlagen werden bezeichnet in den Bereichen 'Trinkwasserbeschaffung', 'Trinkwasserspeicherung' und 'Trinkwasserverteilung'. «Unverzichtbar» bedeutet, dass diese bestehenden Anlagen zur Gewährleistung der Trinkwasserversorgungssicherheit langfristig erhalten werden. Die Aufhebung solcher Anlagen ist nur bei gleichzeitigem mindestens gleichwertigem Ersatz möglich.
- Bei der Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen soll dem steigenden Trinkwasserbedarf infolge der Bevölkerungszunahme und der steigenden Vulnerabilität der Grundwasservorkommen und der Oberflächengewässer infolge der ständigen Zunahme menschlicher Nutzungen und des Klimawandels Rechnung getragen werden.
- Die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist gegenüber den Aspekten der Versorgungssicherheit von untergeordneter Bedeutung.
- Unverzichtbare Anlagen für die Trinkwasserbeschaffung:
 - Diese Anlagen gewährleisten die Sicherstellung der regulären Betriebszustände der Trink- und Brauchwasserversorgung (Normalbetrieb, Spitzenbetrieb) in einer WV.
 - Diese Anlagen gewährleisten, dass bei Ereignissen (z.B. grössere Störfälle, anhaltende Trockenheit), die regulären Betriebszustände möglichst lang (temporär allenfalls mit gewissen Einschränkungen des maximalen Bedarfes) mit den verbleibenden Anlagen und durch gesicherten Wasserbezug aus bestehenden Anlagen in anderen Versorgungsgebieten aufrechterhalten werden können.
 - Durch entsprechende Definition der Versorgungsgebiete ist zu berücksichtigen, dass verschiedene Wasserversorgungen gleichzeitig auf denselben Wasserbezugsort angewiesen sein können.
 - Es ist zu beachten, dass im betrachteten Versorgungsgebiet die Trinkwasserbeschaffung von hydrogeologisch verschiedenen Bezugsorten erfolgt, d.h. Ressourcen aus hydrogeologisch identischem Bezugsort gemeinsam aus- resp. wegfallen können.

B Vorgehen zur Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen für die Trinkwasserbeschaffung

- a) Bezeichnung/Festlegung der Versorgungsgebiete und des Trink- und Brauchwasserbedarfs der Versorgungsgebiete
- b) Beschrieb der Wasserbezugsorte bezüglich folgender Kriterien:
 - Wasserdargebot (Mittel, Minimum, Maximum)
 - Wasserqualität (chemisch, hygienisch)
 - Vulnerabilität der Wasserbezugsorte bezüglich
 - Naturgefahren (anhaltende Trockenheit, Überschwemmung, Rutschung)
 - Menschliche Nutzungen (Kläranlagen, Landwirtsch., Bautätigkeit in S2 etc.)
 - Ausfall Stromversorgung
 - Sabotage, kriegerische Handlungen
- c) Bewertung der Sicherheit und Nutzbarkeit der Wasserbezugsorte bezüglich folgender Szenarien (ev. mit Matrixdarstellung Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenausmass):
 - Anhaltende Starkniederschläge mit Folgeerscheinungen (Überschwemmungen, Erdbeben, Beeinträchtigung Wasserqualität)
 - Anhaltende Trockenheit und verminderte Nutzungsmöglichkeit
 - Andauernder Ausfall der Stromversorgung
 - Bautätigkeit innerhalb der Schutzzone S2 (z.B. Strassenbauprojekte)
 - Gefährdung durch Spurenstoffe aus der Landwirtschaft
 - Gefährdung durch Deponien und Altlasten
 - Atmosphärische Deposition von giftigen Stoffen (Spurenstoffe, Radioaktivität)
- d) Bezeichnung der unverzichtbaren Wasserbezugsorte für jedes Versorgungsgebiet.
- e) Ausfall Stromnetzversorgung (Notstrombedarf) *)

C Vorgehen zur Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen für die Trinkwasserspeicherung

- a) Bezeichnung der Druckzonen und Teildruckzonen
- b) Bezeichnung der für die Versorgung der Druckzone unverzichtbaren Wasserbezugsanlagen (Bezugseinrichtung aus höhergelegenen Druckzonen oder Nachbarversorgungen, Stufenpumpwerke)
- c) Bezeichnung der für die Druckhaltung der Druckzone unverzichtbaren Reservoirs
- d) Bezeichnung der für die Speicherung der Löschreserve der Druckzone unverzichtbaren Reservoirs
- e) Bezeichnung der für die Versorgung von Teilzonen unverzichtbaren Druckreduktionsschächte oder Druckbrecheranlagen
- f) Ausfall Stromnetzversorgung (Notstrombedarf) *)

D Vorgehen zur Bezeichnung der unverzichtbaren Anlagen für die Trinkwasserverteilung (Leitungen und Pumpwerke etc.)

- a) Bezeichnung der Druckzonen und Teildruckzonen
- b) Bezeichnung der für die Versorgung der Druckzonen resp. Teildruckzonen unverzichtbaren Wasserbezugs- resp. Verteilanlagen (Bezugseinrichtung aus höhergelegenen Druckzonen oder Nachbarversorgungen, Stufenpumpwerke, Druckreduktionsschächte oder Druckbrecheranlagen)
- c) Bezeichnung der für den Wassertransfer zwischen den Versorgungen erforderlichen Transferleitungen
- d) Bezeichnung der für die Verteilung im Netz erforderlichen Hauptleitungen
- e) Ausfall Stromnetzversorgung (Notstrombedarf) *)

Fussnote

- *) Es ist anzugeben, welche Anlagen/Aggregate einer Anlage bereits notstromgestützt sind, sowie die Nennleistung der Anlage/Aggregate und die bereitgestellte Notstromleistung.
Falls noch keine Notstromstützung erfolgt, ist die Nennleistung der Anlage/Aggregate einer Anlage anzugeben; aus dieser wird vereinfacht die erforderliche Notstromleistung abgeschätzt.

3.2.6 Planerischer Schutz zukünftig nutzbarer Anlagen

Allenfalls kann die Versorgung durch die gem. 3.2.5 als unverzichtbar definierten Anlagen nicht ausreichend sichergestellt werden. Daher sind ergänzend künftig notwendige Anlagen in den Bereichen 'Trinkwasserbeschaffung', 'Trinkwasserspeicherung' und 'Trinkwasserverteilung' zu definieren.

Anlagen für den Bereich Trinkwasserbeschaffung implementieren deshalb auch vorbereitend auszuseidende Grundwasserschutzareale (Art. 21 GSchG) und die Standortsicherung für die zukünftige Nutzung von Seewasser.

Grundsätzlich gelten die im Kap 3.2.5 zusammenstellten Aussagen für unverzichtbare Anlagen sinngemäss ebenfalls für künftig notwendige Anlagen. Folgende Ergänzungen dienen dem besseren Verständnis:

Grundsätze für die Bezeichnung der künftig notwendigen Anlagen

- Für den Ersatz beim allfälligen Wegfall von bestehenden Anlagen der Trinkwasserbeschaffung und für die Erschliessung weiterer Ressourcen aufgrund des langfristig steigenden Trinkwasserbedarfs sind weitere noch nicht erschlossene Ressourcen als «künftig notwendig» zu definieren und – sofern möglich – vorbereitend zu schützen.
- Künftig notwendige Anlagen für die Trinkwasserbeschaffung:
 - Diese Anlagen gewährleisten, dass – bei einem Ausfall von Trinkwasserbezugsorten in zu definierenden Versorgungsgebieten, ergänzend zu den verbleibenden Anlagen oder durch gesicherten Wasserbezug aus bestehenden Anlagen in anderen Versorgungsgebieten – durch eine Aktivierung resp. Nutzung dieser Anlagen innerhalb zweckmässiger Frist die regulären Betriebszustände sichergestellt werden können.
 - Es handelt sich dabei um zukünftige Anlagen für die Trinkwassergewinnung aus Grundwasser und aus Seen.

3.3 Ergebnispräsentation

Die Ergebnisse der PTB ZG werden wie folgt dokumentiert und präsentiert:

Erhobene Daten und Auswertungen:	Dokumentation:
Grundlagen / Bilanzen	Tabellen / Diagramme (Excel)
Allgemeine Massnahmen	Plan und Beschrieb
Unverzichtbare Anlagen	Plan und Beschrieb
Zukünftig nutzbare Anlagen	Plan und Beschrieb zusätzlich nutzbarer Grundwasservorkommen Plan und Beschrieb möglicher Standorte für Seewasserfassungen

Berichterstattung zur PTB ZG:	Adressat:
Hauptbericht	Zu Händen der kant. Behörden, Gemeinden und Wasserversorgungen
Kurzbericht	öffentlich

Die Ergebnisse der PTB ZG werden den kantonalen Behörden, den Gemeinden und den Wasserversorgungen im Rahmen einer Veranstaltung präsentiert.

4. Projektablauf / weiteres Vorgehen

- Präsentation Pflichtenheft	Kanton Zug	22.06.22
- Rückmeldung Vernehmlassung Pflichtenheft	Gemeinden, WVs	16.08.22
- Bildung Projektteam	AFU ZG, WV-Tagung 2022	3.11.2022
- Bereinigung Pflichtenheft	AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING	KW2.2023
- Offerte für Auftragsbearbeitung	ING	KW4.2023
- Auftragserteilung	AFU ZG	KW6.2023
- Startsituation Projektteam	AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING	Ende Feb 2023
- Vorbereitung Grundlagenerhebungen	ING	KW10/11.2023
- Grundlagenerhebungen mit Besuchen	ING	KW12-14.2023
- Bearbeitung Dargebote, Verbrauch/Bedarf und Struktur	ING	KW14-16.2023

- Erarbeitung Bilanzierungen ING KW16-20.2023
- Erarbeitung der Struktur der Auswertung und erster Ideen von Massnahmen, unverzichtbarer und zukünftig nutzbarer Anlagen (insbesondere im Zusammenhang mit Projekt «Seeleitung») ING bis KW21.2023
- Vorbesprechung AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING KW23.2023
- Korrekturen/Versand AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING KW24.2023
- Verifikation der Daten durch die WVs ING bis KW28.2023
- 2. Sitzung Projektteam AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING KW26.2023
- Korrekturen aufgrund von Rückmeldungen der Verifikation durch die WVs (insb. Dargebote, Transfers und Bilanzierungen; Grundlagen für Massnahmen) ING KW29.2023
- Erarbeitung von Massnahmen unverzichtbarer und zukünftig nutzbarer Anlagen ING bis KW33.2023
- Vorbesprechung AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING KW35.2023
- Korrekturen/Versand AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING KW36.2023
- 3. Sitzung Projektteam AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING KW38.2023
- Abgleich Massnahmen ING KW39/40.2023
- Freigabe Berichtsentwurf AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG KW41.2023
- Zusendung Berichtsentwurf an Gemeinden / WVs zur Vernehmlassung AFU ZG KW42.2023
- Vorstellung Berichtsentwurf an Gemeinden / WVs AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING 30.10.2023
- Information Projekt an WVs AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING 02.11.2023
- Rückmeldungen zu Berichtsentwurf Gemeinden, WVs KW47.2023
- 4. Sitzung Projektteam AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, WV, ING KW50.2023
- Schlussbereinigung AFU ZG, STAB NO ZG, AVS ZG, ING KW51 2023

Ingenieurbüro

Frei + Krauer AG

Christoph Meier

Projektleiter: Christoph Meier, Dipl. Bau-Ing. ETH/SIA – Wirtschafts-Ing. STV

Co-Ingenieur: Roman Ziltener, Dipl. Bau-Ing. FH – MAS Wirtschaftsingenieurwesen